

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-017969

(43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/60

H04N 1/46

H04N 9/64

(21)Application number : 09-166223

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 23.06.1997

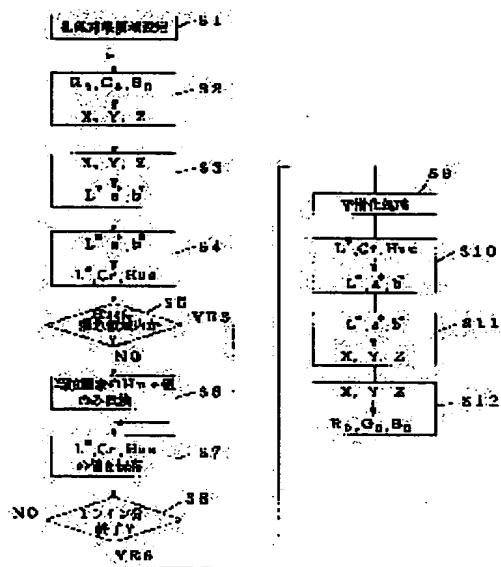
(72)Inventor : SAKAMOTO KOICHI

## (54) COLOR CORRECTING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correct a section outside the range of preferable skin color into preferable skin color by replacing only the value of a hue of a processing object pixel based on the value of the hue of a completely processed pixel when that hue is not present within a predetermined range.

**SOLUTION:** A processing object area is set by a mouse or the like. Digital values R0, G0 and B0 of one pixel in a set area are fetched, converted to values X, Y and Z in a chromaticity space, next converted to L\*, a\* and b\* of CIELAB and further converted to L\*, chroma (Cr) and hue (Hue). It is determined whether the value of this Hue is in a skin color area or not and when it is in the skin color area, data are preserved as they are, but when it is not in the skin color area, the values of L\* and Cr are preserved as they are, while replacing only the value of the Hue of this pixel. This operation is repeated concerning all the pixels in the processing object area. Afterwards, smoothing processing is performed on the value of Hue as needed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-17969

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 4 N 1/60  
1/46  
9/64

識別記号

F I

H 0 4 N 1/40  
9/64  
1/46

D  
J  
Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-166223

(22) 出願日

平成9年(1997) 6月23日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 坂本 浩一

東京都港区西麻布二丁目26番30号 富士写

真フイルム株式会社内

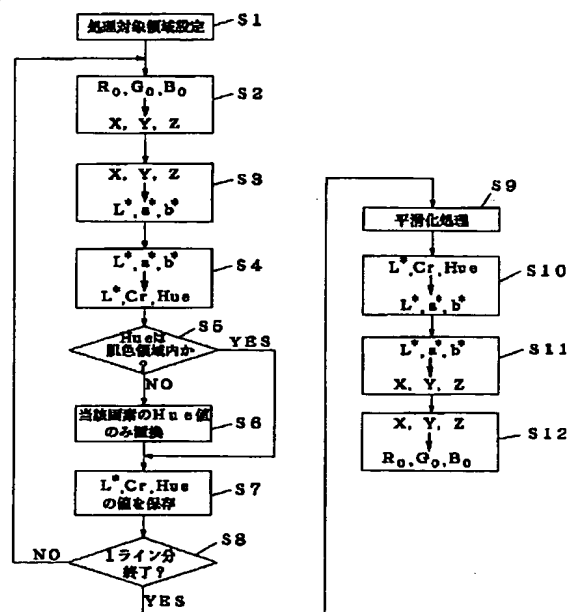
(74) 代理人 弁理士 菅井 英雄 (外7名)

(54) 【発明の名称】 色補正方法

(57) 【要約】

【課題】 肌色の中の黒ずんでいる部分や、緑がかった部分等、好ましい肌色の範囲から外れている部分を好ましい肌色に補正する。

【解決手段】 画素の色相が肌色領域にない場合には、当該画素の  $L^*$ 、 $C_r$  はそのまま保存して  $Hue$  の値のみを置換する。置換する色相は、当該処理対象画素に隣接する画素の色相とすることもでき、当該処理対象画素の近傍の複数の画素の色相の平均値とすることもできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理対象画素の色相が予め定められた範囲にない場合には、当該画素の色相の値のみを、当該処理が終了した画素の色相の値に基づいて置換することを特徴とする色補正方法。

【請求項2】 置換する色相は、当該処理対象画素に隣接する画素の色相であることを特徴とする請求項1記載の色補正方法。

【請求項3】 置換する色相は、当該処理対象画素の近傍の複数の画素の色相の平均値であることを特徴とする請求項1記載の色補正方法。

【請求項4】 色補正後の画素の色相の値を平滑化することを特徴とする請求項1、2または3記載の色補正方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー画像の色補正方法に係り、特に肌の色補正に好適な色補正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー画像中の肌色は非常に重要な色であり、カラー画像をカラー画像表示装置で表示したり、あるいはカラープリンタで出力したり、またはフルカラー複写機で複写する場合等には肌の色補正が行われるのが通常である。

【0003】肌の色補正には種々の方式が知られている。例えば、特開平8-79549号公報には、肌の領域に対して階調特性を軟調にしたり、ハイライト領域における出力濃度を抑制することによって、肌の再現性を向上させることが開示されている。また、特開平6-133329号公報には、肌の領域にある画素についてはその色相のみを代表色相に置換することによって、肌の局所的な色ズレを補正することが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光線の具合等の撮像条件によっては、肌の色の中には黒ずんだ部分が生じたり、緑がかった色になる部分が生じたりすることがある。このような好ましい肌色から外れている色については好ましい肌色に補正する必要があることは当然である。

【0005】しかし、特開平8-79549号公報に開示されている手法によっては、このような肌の色の中の黒ずんでいる部分や、緑がかった部分の補正を行うことはできない。なぜなら、特開平8-79549号公報に開示されているものは肌のハイライト領域の補正であるのに対して、肌の色の中の黒ずんでいる部分を補正するのは、いわばシャドウ領域の補正であり、その補正の対象が全く異なるからである。

【0006】また、特開平6-133329号公報に開示されているものは、肌の領域の画素の色相を代表色相

に置換するというものであり、いわば肌色をより望ましい肌色に変換するものということができるが、肌の色の中の黒ずんでいる部分や、緑がかった部分を好ましい肌色に補正するのは、いわば肌色でない色を肌色に変換するものということができ、補正の対象が全く異なるので、特開平6-133329号公報に開示されている手法によっては補正することはできない。

【0007】更に、特開平6-133329号公報に開示されているものでは、補正後の肌の色相は全て同一となるが、実際の肌の色相は全て同一ではなく、ある領域に広がりをもっているのが一般的であるので、全ての肌の色相を同一にするのは好ましいものではない。

【0008】本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであって、肌の色の中の黒ずんでいる部分や、緑がかった部分等、好ましい肌色の範囲から外れている部分を好ましい肌色に補正することができる色補正方法を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の色補正方法は、処理対象画素の色相が予め定められた範囲にない場合には、当該画素の色相の値のみを、当該処理が終了した画素の色相の値に基づいて置換することを特徴とする。ここで、置換する色相は、当該処理対象画素に隣接する画素の色相とすることもでき、当該処理対象画素の近傍の複数の画素の色相の平均値とすることもできる。

【0010】また、色補正後の画素の色相の値を平滑化するのが望ましいものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ実施の形態について説明する。なお、本発明は、肌の色以外の色の補正にも適用できるが、以下においては肌の色補正に適用した場合について説明する。

【0012】図1は、本発明に係る色補正方法を肌の色補正に適用した場合の処理の流れの例を示すフローチャートであり、まず、当該色補正方法による肌の色補正の処理の対象とする領域を設定する（ステップS1）。この処理の対象とする領域は任意に設定することができるが、例えば、カラー画像の肌の色の中の黒ずんでいる部分や緑がかった部分等の肌の色として好ましくない色の領域を含み、その領域より若干広い範囲を設定すればよい。領域の設定の手法は周知であるが、例えば、カラー画像をカラーCRTに表示し、マウス等のポインティングデバイスによって所望の大きさの領域を設定するようにすればよい。

【0013】次に、ステップS1で設定した領域内の一つの画素のデジタル値R、G、Bを取り込み、色度空間の値X、Y、Zに変換する（ステップS2）。この変換は周知の手法で行うことができるが、以下に一例として、ITU規格により変換する場合について説明す

ると次のようである。

【0014】まず、 $R_0$ 、 $G_0$ 、 $B_0$ の値を正規化する。この正規化された値を $R_0'$ 、 $G_0'$ 、 $B_0'$ とする。例えば $R_0$ 、 $G_0$ 、 $B_0$ が8ビットのデジタルデータであるとする、 $R_0'$ 、 $G_0'$ 、 $B_0'$ は、 $R_0$ 、 $G_0$ 、 $B_0$ の値をそれぞれ255で割ることによって得ることができる。

【0015】そして、この正規化した値 $R_0'$ から次の(1)式の関係に基づいて値 $R$ を得る。

【0016】

【数1】

$$R_0' = \begin{cases} 1.099 \times R^{0.45} - 0.099 & (0.018 \leq R \leq 1.0) \\ 4.50 \times R & (0.0 \leq R < 0.018) \end{cases} \quad \dots(1)$$

【0017】 $G_0'$ 、 $B_0'$ についても同様にして値 $G$ 、 $B$ を得る。次に、 $3 \times 3$ のマトリクスを用いて(2)式により $R$ 、 $G$ 、 $B$ から $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ を得る。

【0018】

【数2】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad \dots(2)$$

【0019】なお、(2)式のマトリクス $A$ はITU規格に準拠して定めればよい。

【0020】次に、ステップS2で求めた $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ をCIE LABの $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ に変換する(ステップS3)。この変換は周知の方法により行うことができる。

【0021】次に、 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ を $L^*$ 、クロマ(Cr)、ヒュー(Hue)に変換する(ステップS4)。この変換は、次の式により行うことができる。

【0022】

$$Cr = ((a^*)^2 + (b^*)^2)^{1/2} \quad \dots(3)$$

$$Hue = \tan^{-1}(b^*/a^*) \quad \dots(4)$$

このようにして当該画素の $L^*$ 、 $Cr$ 、 $Hue$ の各値が求められるが、次に、この $Hue$ の値が肌色領域であるか否かを判断する(ステップS5)。これは、好ましい肌色の色相の角度範囲を肌色領域として予め決めておき、ステップS4で求めた $Hue$ の値がその肌色領域内にあるかどうかを判断すればよい。

【0023】そして、このステップS5の判断の結果、 $Hue$ の値が肌色領域内である場合には、ステップS4で求めた $L^*$ 、 $Cr$ 、 $Hue$ の値がそのまま当該画素のデータとして保存する(ステップS7)。

【0024】しかし、 $Hue$ の値が肌色領域内ではない場合には、当該画素の $Hue$ の値を置換する(ステップS6)。なお、このとき置換するのは $Hue$ の値のみとし、当該画素の $L^*$ と $Cr$ の値はそのまま保存するようにする。

【0025】また、このとき置換する $Hue$ の値は、当

該肌色補正の処理が既に終了している画素で、現在処理の対象となっている画素の近傍の画素の $Hue$ の値に基づいて決定すればよい。具体的には、例えば、現在処理の対象となっている画素に隣接し、既に処理が終了している画素の $Hue$ の値をそのまま用いるようにしてもよく、あるいは現在処理の対象となっている画素の近傍で、既に処理が終了している複数の画素の $Hue$ の値の平均値で置換するようにしてもよい。

【0026】ただし、この場合、当該処理を行う一番最初の画素の $Hue$ 値が肌色領域外であると置換する $Hue$ の値が存在しない。そこで、上述したように、ステップS1で処理対象領域を設定するに際しては、肌色として好ましくない色の領域を含み、その領域より若干広い範囲を設定するようにするのが望ましいものである。もっとも、肌色の色相として好ましい値を予め決めておいて、一番最初の画素の $Hue$ 値が肌色領域外である場合にはその値で置換するようにすることもできることは当然である。

【0027】以上のようにして置換された $Hue$ 値、及び保存された $L^*$ 、 $Cr$ の値を当該画素のデータとして保存する(ステップS7)。

【0028】以上の処理によれば、 $Hue$ の値が肌色領域内にある画素については、 $L^*$ 、 $Cr$ 、 $Hue$ の値はそのまま保存され、また、黒ずんだり、緑がかった $Hue$ の値が肌色領域外にある画素については $L^*$ と $Cr$ の値はそのまま保存され、 $Hue$ の値は肌色領域内の値に置換されるので、良好な肌色補正ができることは明らかであろう。また、以上の処理によれば、補正後の画素の $Hue$ の値は、特開平6-133329号公報に示されているもののように全て同一ではないので、より自然な肌色を得ることができるものである。

【0029】以上の処理が終了すると、ステップS1で設定した処理対象領域内の1ラインの画素について処理が終了したか否かを判断し(ステップS8)、終了していなければ当該ラインの次の画素のデジタル値 $R_0$ 、 $G_0$ 、 $B_0$ を取り込み、ステップS2～ステップS7までの処理を繰り返す。

【0030】そして、1ラインの全ての画素についてステップS7までの処理が終了すると、次に、当該1ラインの画素の $Hue$ の値について平滑化処理を行う(ステップS9)。この処理は必要不可欠な処理ではないが、ステップS8までの処理がなされた1ラインの画素の $Hue$ の値は必ずしも滑らかに変化するものではなく、急激に変化したりすることがあるので行うのが望ましいものである。

【0031】ステップS9の平滑化処理が終了すると、当該1ラインの全ての画素について、 $L^*$ 、 $Cr$ 、 $Hue$ から $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ に変換する処理(ステップS10)、 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ から $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ に変換する処理(ステップS11)、及び $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ から $R_0$ 、 $G_0$ 、

B。に変換する処理（ステップS12）を行い、画素の値を元の形態に戻す。

【0032】以上の処理をステップ1で設定した処理対象領域の全てのラインについて行う。これにより、当該処理が全て終了する。

【0033】以上のようなので、本発明によれば、肌色の中の黒ずんでいる部分や、緑がかっている部分等、色相が肌色領域外の画素の色相を肌色領域内に補正することができるので、肌色が良好な画像を得ることができる。

【0034】本発明は、カラー画像表示装置、カラー複写機、カラープリンタ等のカラー画像を取り扱う装置において一般的に適用することができるものであり、具体的には、上述した処理を行うためのプログラムを作成し、それを一般的なカラー画像処理を行うプログラム中に搭載したり、あるいは、カラープリンタのプリンドライバプログラムの中に搭載して用いることができるも\*

\*のである。

【0035】以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態ではカラー画像の元のデータである $R_0, G_0, B_0$ を $X, Y, Z$ に変換し、更に $X, Y, Z$ から $L^*, a^*, b^*$ に変換し、それから $L^*, Cr, Hue$ を求めるものとしたが、要するに最終的に $L^*, Cr, Hue$ の値が得られればよいので、変換の流れは実施形態に限るものではない。

10

【0036】また、上記実施形態では1ライン毎に平滑化処理を行うものとしたが、平滑化処理は適宜な段階で行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る色補正方法を肌色補正に適用した場合の処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図1】

